

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 197 02 116 A 1**

(51) Int. Cl. 6:  
**H 02 H 3/18**  
B 60 R 16/02  
H 01 H 71/24

DE 197 02 116 A 1

(21) Aktenzeichen: 197 02 116.6  
(22) Anmeldetag: 22. 1. 97  
(43) Offenlegungstag: 23. 7. 98

(71) Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE; IAV GmbH  
Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr, 10587  
Berlin, DE

(74) Vertreter:  
Epping, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 82131  
Gauting

(72) Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

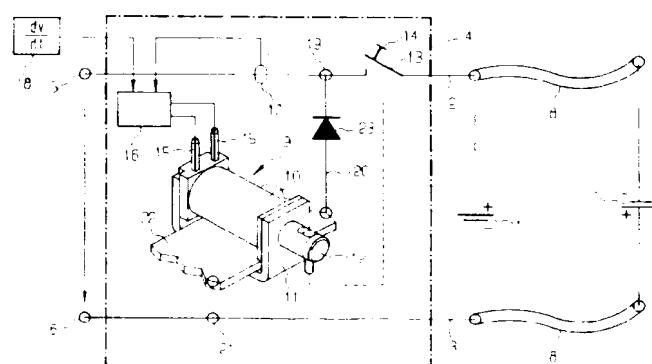
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 41 10 240 C1  
DE-AS 22 36 896  
DE-OS 15 38 584

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Schutzvorrichtung gegen Falschpolung im elektrischen Bordnetz eines Fahrzeuges

(57) Die Schutzvorrichtung umfaßt einen in die Laststromleitung (2) eingeschalteten Trennkontakt (13), der über ein Elektromagnetsystem (9) betätigt wird. Von der der Batterie abgewandten Seite des Trennkontakte (13) wird ein Nebenschlußkreis über eine in Sperrrichtung gepolte Diode zur Masseleitung (3) geführt, welche den ferromagnetischen Kreis des Elektromagnetsystems (9) kreuzt bzw. durch diesen hindurchgeführt ist. Bei einer Verpolung an den Batterieanschlüssen fließt über die Diode (23) ein hoher Kurzschlußstrom, der in dem ferromagnetischen Kreis (11, 12) des Magnetsystems (9) eine Erregung induziert, durch die der Anker (12) angezogen und der Trennkontakt (13) geöffnet wird.



DE 197 02 116 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung gegen Falschpolung im elektrischen Bordnetz eines Fahrzeuges mit einer Batterie, deren zwei Ausgangspole zwei Stromleitungen mit unterschiedlichen Potentialen beaufschlagen.

Bei Kraftfahrzeugen ist es in bestimmten Störungssituationen wünschenswert, das Bordnetz möglichst in unmittelbarer Nähe der Batterie schlagartig abzuschalten. Ein solcher Fall ist etwa die Verpolung bei einer Starthilfe, wobei also eine Fremdbatterie durch eine Vertauschung der Starthilfekabel mit falscher Polung an die Ausgänge der Bordbatterie angeschlossen wird. Abgesehen von der Schädigung der Bordbatterie können in diesem Fall die elektronischen Systeme des Bordnetzes zerstört werden.

Um diese Gefahr zu vermeiden, ist es bisher üblich, die elektronischen Systeme in dem Fahrzeug durch Reihendioden oder Gleichrichterbrücken zu schützen, wie dies auch bei anderen Geräten weit hin praktiziert wird. Das hat aber den Nachteil, daß über jede der Reihendioden während des normalen Betriebes eine Leistung umgesetzt wird. Gerade im Fahrzeug ist aber ein solcher zusätzlicher Leistungsverbrauch besonders unerwünscht. Außerdem bedeutet diese Einzelabsicherung bei der Vielzahl von elektronischen Systemen in modernen Fahrzeugen auch einen erheblichen Aufwand an Bauelementen und Schaltungstechnik.

Für die Sicherung gegen andere Störfälle, insbesondere gegen Kurzschlüsse im Bordnetz, sind bereits verschiedene Maßnahmen bekannt. So ist aus der DE 41 10 240 C1 eine Einrichtung zur Absicherung eines Hauptstrompfades in einem Kraftfahrzeug bekannt. Hierbei wird eine Kurzschlußsituation durch verschiedene Fehler und Vergleichsmittel festgestellt und zur Trennung des Stromkreises ausgewertet. Als Abschaltmittel werden dort beispielsweise eine Sprengkapsel oder ein elektromagnetischer Aktuator genannt, ohne daß auf die Konstruktion und die Funktion eines derartigen Aktuators näher eingegangen wird.

Für andere Anwendungszwecke sind jedoch Lasttrennschalter in Form von Überstrom-Auslösern mit einem Elektromagnetsystem bekannt, beispielsweise aus der EP 0 322 987 B1.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schutzeinrichtung zu schaffen, mit der das Bordnetz eines Fahrzeuges auf einfache Weise effektiv gegen eine Falschpolung am Batterieanschluß geschützt werden kann.

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel dadurch erreicht, daß in die ein erstes Potential führende Stromleitung in Reihenschaltung ein Trennkontakt eines elektromagnetischen Trennschalters eingefügt ist, welcher einen einen ferromagnetischen Kreis mit einem Kern und/oder einem Joch sowie einem den Trennkontakt betätigenden Anker bildet, daß von der der Batterie abgewandten Seite des Trennkontaktes ein niederohmiger Nebenschlußzweig über eine in Sperrrichtung geschaltete Diode an die das zweite Potential führende Stromleitung geführt ist und daß der Nebenschlußzweig den ferromagnetischen Kreis des Trennschalters kreuzt.

Die erfundungsgemäße Schutzvorrichtung nutzt also einen elektromagnetischen Trennschalter, der beim Ansprechen über einen im Stromkreis angeordneten Kontakt diesen Stromkreis unterbricht. Durch eine einfache schaltungstechnische Maßnahme, nämlich durch einen über die Diode nur bei Falschpolung beaufschlagten Nebenschlußweig, wird dieser Magnetenschalter zur Auslösung gebracht, wobei der hohe Kurzschlußstrom bei entsprechender räumlicher Anordnung, d. h. einer Kopplung, eine genügend hohe Erregung in dem Magnetskreis erzeugt, um den Anker anzuziehen und den Kontakt zu öffnen. Der Nebenschlußweig bildet dabei nur eine einzige oder nur eine halbe Windung, in-

dem er zwischen Joch und Spule oder auch nur außen am Joch etwa senkrecht zu dessen Längsrichtung vorbeigeführt wird. Diese Auslösung des Magnetsystems mit dem falsch gepolten Kurzschlußstrom erfolgt ohne Mitwirkung der Spulenwicklung, so daß für diesen Zweck grundsätzlich auch ein Magnetsystem ohne Wicklung verwendet werden könnte.

Für die praktische Anwendung ist es jedoch vorteilhaft, ein Elektromagnetsystem zu verwenden, welches auch im normalen Betrieb über eine Spulenwicklung auslöst, beispielsweise zur Batterieabtrennung bei Störungsfällen, wie etwa bei einem (richtig gepolten) Kurzschlußstrom oder bei einem Unfall mit einem Aufprall-Beschleunigungssensor.

In einer bevorzugten Anwendung wird die erforderungsgebäue Schutzvorrichtung mit einem Batterietrennschalter verbunden, der räumlich im Bereich der Batterie angeordnet ist und ein Elektromagnetsystem mit einer Spule und einem Joch aufweist. In diesem Fall kann der Nebenschlußzweig in Form eines Blechstreifens aus gutleitendem Metall zwischen Wicklung und Joch hindurchgeführt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung schematisch dargestellt ist.

Die Zeichnung zeigt eine Bordbatterie **1**, deren Pluspol an einer Laststromleitung **2** und deren Minuspol im Regelfall an einer Masseleitung **3** angeschlossen ist. In dem dargestellten Beispiel führen diese beiden Stromleitungen durch eine schematisch dargestellte Trennschaltereinheit, an deren Ausgang die Bordnetzklemmen **5** und **6** angeordnet sind. In dem Bordnetz sind beispielsweise auch elektronische Systeme angeschaltet, die in jedem Fall gegen eine Falschpolung des Bordnetzes geschützt werden müssen. Die Gefahr einer Falschpolung tritt insbesondere dann auf, wenn entweder die Bordbatterie **1** beim Einbau falsch angeschlossen wird oder wenn zur Unterstützung einer schwachen Bordbatterie eine zusätzliche Fremdbatterie **7** über Starthilfekabel **8** mit falscher Polung angeschlossen wird.

In der Trennschaltereinheit 4 ist ein schematisch dargestelltes Elektromagnetsystem 9 angeordnet, welches eine Spule 10, ein U-förmiges Joch 11 und einen Hubanker 12 aufweist. Der Anker 12 betätigt einen Ruhekontakt 13, der also beim Anziehen des Ankers 12 geöffnet wird und damit die Stromleitung 2 unterbricht. Die mechanische Kopplung zwischen dem Anker 12 und dem Trennkontakt 13 ist nur schematisch angedeutet. Tatsächlich ist diese Kopplung so gestaltet, daß der Kontakt nach dem Auslösen öffnet und geöffnet bleibt, auch wenn der Anker wieder in seine Ruheposition zurückkehrt. Der Kontakt 13 kann dann erst wieder von Hand über ein Betätigungsselement 14 geschlossen werden. Derartige Überstromauslöser sind für Stromnetze bekannt, so daß der Fachmann eine entsprechende Konstruktion aus dem Stand der Technik wählen kann. Anstelle des Hubankermagnetsystems könnte auch ein anderes Relais-Magnetsystem, beispielsweise mit einem Klappanker, verwendet werden.

Zur normalen Auslösung des Magnetsystems 9 wird der Spule 10 über die Spulenanschlüsse 15 ein Erregersignal zugeführt, das von einer Steuereinrichtung 16 kommt. Diese Steuereinrichtung 16 kann beliebige Signale auswerten, beispielsweise das Signal eines Stromsensors 17 oder eines Aufprall-Beschleunigungssensors 18. Für die vorliegende Erfindung ist allerdings der spezielle Aufbau und die spezielle Ansteuerung des Magnetsystems 9 nicht von Bedeutung. Wichtig ist allein das Vorhandensein eines Magnetsystems mit einem Eisenkreis, der hier beispielsweise durch das Joch 11 und den Anker 12 gebildet ist.

Gemäß der Erfindung wird nun zwischen dem Laststromleiter **2**, und zwar von einem Abgriffspunkt **19** an der von

der Batterie abgewandten Seite des Kontaktes **13**, eine Nebenschlußleitung **20** zum Masseleiter **3**, also beispielsweise dem Anschlußpunkt **21**, geführt. Diese Nebenschlußleitung **20** wird beispielsweise in Form eines gut leitenden Blechstreifens **22** durch den ferromagnetischen Kreis **11, 12** hindurch oder an diesen nahe vorbeigeführt, so daß er den ferromagnetischen Kreis annähernd senkrecht kreuzt. Außerdem ist in den Nebenschlußkreis **20** eine Diode **23** angeordnet, welche bezüglich der normal eingebauten Bordbatterie **1** in Sperrrichtung geschaltet ist.

Der Nebenschlußkreis erhält durch die Diode **23** nur bei Falschpolung der Frenzbatterie **7** einen hohen Kurzschlußstrom, der über den Leiter **20** in dem ferromagnetischen Kreis des Joches **11** und des Ankers **12** einen Magnetfluß induziert, der das Magnetsystem **9** zum Ansprechen bringt. Der Anker **12** wird also angezogen und öffnet den Kontakt **13**.

Durch diese Schutzschaltung über den Nebenschluß **20** und die Diode **23** entspricht bei Falschpolung die Spannung im Bordnetz lediglich dem Spannungsabfall über der Diode **20** und liegt somit bei etwa -1 Volt. Diese Spannung liegt auch nur sehr kurze Zeit an, da, wie beschrieben, der über die Diode fließende Kurzschlußstrom innerhalb weniger Millisekunden das Magnetsystem auslöst und den Kontakt **13** öffnet.

Die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung hat den Vorteil, daß im Vergleich zu den bisherigen Schutzschaltungen mit Reihendioden nicht mehr jedes einzelne elektronische System gegen Verpolung geschützt werden muß. Außerdem entfällt auch der mit jeder Reihendiode verbundene Leistungsumsatz. Durch die direkte Nutzung des Kurzschlußstromes in dem Magnetsystem ist das System unabhängig von einer zusätzlichen Elektronik, und es benötigt auch keine Energiespeicher zur Auslösung. Überdies erfordert das System nur eine einzige Diode und, falls ein Elektromagnetsystem als Trennschalter ohnehin vorhanden ist, lediglich den Leiter für den Nebenschluß. Es ist also vom schaltungstechnischen Aufwand auch sehr preiswert und wirtschaftlich.

#### Patentansprüche

1. Schutzvorrichtung gegen Falschpolung im elektrischen Bordnetz eines Fahrzeuges mit einer Batterie **1**, deren zwei Ausgangspole zwei Stromleitungen **2, 3** mit unterschiedlichen Potentialen beaufschlagen, **da**-  
**durch gekennzeichnet**.

daß in die ein erstes Potential führende Stromleitung **(2)** in Reihenschaltung ein Trennkontakt **(13)** eines elektronischen Trennschalters **(9)** eingefügt ist, so welcher einen ferromagnetischen Kreis mit einem Kern und/oder einem Joch **(11)** sowie einem den Trennkontakt **(13)** betätigenden Anker **(12)** bildet.

daß von der der Batterie **(1)** abgewandten Seite des Trennkontaktes **(13)** ein mederohmiger Nebenschlußzweig **(20)** über eine in Sperrrichtung geschaltete Diode **(23)** an die das zweite Potential führende Stromleitung **(3)** geführt ist und

daß der Nebenschlußzweig **(20, 22)** den ferromagnetischen Kreis **(11, 12)** des Trennschalters **(9)** kreuzt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennschalter **(9)** eine Spulenwicklung **(10)** und ein die Spulenwicklung U-formig umschließendes Joch **(11)** aufweist und daß der Nebenschlußkreis in Form eines Blechstreifens **(22)** aus hochleitfähigem Material zwischen der Wicklung **(10)** und dem Joch **(11)** hindurchgeführt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der Trennschalter **(9)** sowohl durch den Nebenschlußzweig **(20, 22)** als auch durch einen Fühler **(17, 18)** für einen außerordentlichen Zustand, beispielsweise für Kurzschluß oder Aufprall-Beschleunigung, über eine entsprechende Auswerteschaltung **(16)** auslösbar ist.

Hierzu 1 Seiten/ Zeichnungen

